

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-319086

(P2000-319086A)

(43) 公開日 平成12年11月21日 (2000. 11. 21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チ-マ-ト* (参考)
C 0 6 D 5/00		C 0 6 D 5/00	Z 3 D 0 5 4
B 0 1 J 7/00		B 0 1 J 7/00	A 4 G 0 6 8
B 6 0 R 21/26		B 6 0 R 21/26	
C 0 6 B 31/32		C 0 6 B 31/32	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-127994

(22) 出願日 平成11年5月10日 (1999. 5. 10)

(71) 出願人 000004086

日本化薬株式会社

東京都千代田区富士見1丁目11番2号

(72) 発明者 久保 大理

兵庫県姫路市北平野3丁目3-14

(72) 発明者 佐藤 英史

兵庫県姫路市豊富町豊富3903-39

(72) 発明者 池田 健治郎

兵庫県姫路市豊富町御蔭746-3

Fターム (参考) 3D054 DD11 DD21 FF17 FF18

4G068 AB01 AC20 DA08 DB12 DB13

DB15

(54) 【発明の名称】 ガス発生剤成形体

(57) 【要約】

【課題】 自動車などに使用されるエアバッグ、プリテンショナーとして理想的な燃焼特性を実現するガス発生剤成形体形状を提供すること。

【解決手段】 ガス発生剤組成物を押し出し成形してなるガス発生剤成形体であって、その表面に少なくとも1つの凹部を設けたことを特徴とするガス発生剤成形体

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガス発生剤組成物を押し出し成形してなるガス発生剤成形体であって、その表面に少なくとも 1 つの凹部を設けたことを特徴とするガス発生剤成形体。

【請求項 2】 前記成形体に設けられた凹部の体積が、体積比で成形体全体の 30% 以下である請求項 1 に記載のガス発生剤成形体。

【請求項 3】 前記成形体の外形が、直径 10 mm 以下、高さ 10 mm 以下の略円柱状である請求項 1 乃至 2 のいずれかに記載のガス発生剤成形体。

【請求項 4】 前記ガス発生剤組成物が、還元剤 30～55 重量%、酸化剤 25～60 重量%、バインダー 4～10 重量%、添加剤 3～10 重量% からなる請求項 1 乃至 3 に記載のガス発生剤成形体。

【請求項 5】 前記ガス発生剤組成物が、還元剤、酸化剤及び少なくとも 1 種以上の添加剤を含有するガス発生剤組成物であって、前記還元剤として含窒素有機化合物を、前記酸化剤として相安定化硝酸アンモニウムとアルカリ金属又はアルカリ土類金属の硝酸塩を含有し、水を媒体としてガス発生剤を成形する際に、非イオン性のバインダーを用いて成形することを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載のガス発生剤成形体。

【請求項 6】 含窒素有機化合物がニトログアニジン、酸化剤が相安定化硝酸アンモニウムと硝酸ストロンチウムの混合物であり、バインダーが水溶性セルロースエーテルである請求項 5 に記載のガス発生剤成形体。

【請求項 7】 前記ガス発生剤組成物が、窒化珪素、碲酸銅、碲酸コバルト、合成ヒドロタルサイトの 1 種もしくは 2 種以上を添加剤として含有する請求項 1 乃至 6 に記載のガス発生剤成形体。

【請求項 8】 前記ガス発生剤組成物が、ニトログアニジン 30～55 重量%、相安定化硝酸アンモニウム 10～45 重量%、硝酸ストロンチウム 10～45 重量%、水溶性セルロースエーテル 4～10 重量%、添加剤 3～10 重量% からなる請求項 1 乃至 7 に記載のガス発生剤成形体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ガス発生剤成形体に関する。更に詳しくは自動車用エアバック又はプリテンショナーに有用なガス発生剤成形体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 エアバック装置は、自動車乗員の安全性向上のため、近年広く採用されている乗員保護装置である。その原理は、センサが衝突を検知することにより電気信号を発し、ガス発生器を作動させて、エアバックを展開し、乗員の衝突による衝撃をやわらげる働きをする。ガス発生器に要求される性能としては、有害物を含まないガスを発生すること、所望の時間内に必要十分な

ガスを発生させること等が挙げられる。

【0003】 一方、燃焼の安定化及び燃焼時のガス発生挙動をコントロールするために、ガス発生器内に配置されるガス発生剤は一定の形状に成形されている。すなわち、燃焼速度が遅いガス発生剤組成物の場合には、ガス発生剤成形体の単位形状を小さくするか、または表面積を大きくすることにより、短時間で急速なガス発生を可能にしている。逆に、燃焼速度が速いガス発生剤組成物の場合には、ガス発生剤成形体の単位形状を大きくするか、または表面積を小さくすることにより、所望のガス発生挙動を可能にしている。

【0004】 加えて、ガス発生剤成形体は、過酷な環境下においても長期間にわたって初期の燃焼特性を維持することが要求される。もし、ガス発生剤成形体の形状もしくは強度が、経年劣化により変化し、例えば微細化した場合には、初期の燃焼速度よりも著しく速くなり、最悪の場合、自動車の衝突の際に、異常燃焼により乗員保護の目的を達成できないばかりか、逆に乗員に傷害を与える恐れすらある。従って、ガス発生剤成形体は、採用されるガス発生剤の燃焼に適当な形状を成し、且つ十分な強度を持っていることが要求される。

【0005】 現在、エアバック用ガス発生器に用いられるガス発生剤成形体の形状としては、タブレット状、ディスク状、シート状、単孔円筒状、多孔円筒状と様々なものが提案されている。

【0006】 ディスク状ガス発生剤成形体としては、例えば、特開昭 64-63437 号、特開平 2-88487 号、特開平 6-55990 号、特開平 7-25307 号等に開示され、それらにおいては、ガス発生成形体をガス発生器内の燃焼室に層状に配置し、その物理的形状が、成形体間で隙間を生じるように設計されたものが開示されている。これにより着火火災を確実にガス発生剤成形体に伝播させ、ディスク状ガス発生剤成形体にありがちな着火遅れを解消しようとするものである。

【0007】 また、シート状ガス発生剤成形体としては、特開昭 55-144495 号、特開昭 57-47789 号等に開示されたものに見られるように、前記ディスク状ガス発生剤成形体と同じ目的で、形状を規定している。

【0008】 また、単孔及び多孔状ガス発生剤成形体としては、特開昭 63-141851 号、特開平 10-87390 号、特開平 10-324588 号等に開示されたものが挙げられ、円柱状に成形されたガス発生剤に貫通孔を持つことを特徴とする。

【0009】 ガス発生剤の燃焼特性は、ガス発生剤成形体の形状で大きく左右され、この形状を工夫することで、所望のものが得られるように調整される。近年、エアバック展開時に乗員に害を加えることのないように、いわゆるデパワー技術が注目されている。この目的のため、例えばガス発生器の 60 リットルタンクテストにお

いて、着火から10～20msのガス発生速度を従来よりも緩やかにし、また20ms以降のガス発生速度を急にしたいものが望まれている。この時、ガス発生器内に収められたガス発生剤成形体に求められる燃焼挙動としては、ガス発生剤成形体が燃焼するにつれてその燃焼表面積が減少しないかむしろ増大するものが好ましい。これによりガス発生器は、燃焼初期のガス発生速度が抑えられ、より理想的な乗員保護性能を発揮する。通常、このような燃焼挙動を示すガス発生剤成形体は、計算によってある程度形状が決められる。しかし、実際のガス発生器で得られる燃焼性能は、ガス発生剤成形体の細かな形状変化により、さらに細かく調整される。

【0010】ここで、ディスク状ガス発生剤成形体の場合、理想的な燃焼挙動を得ようとする、軸方向の直径に対して高さが小さくなる形状が好ましく、ガス発生器内で長期間その形状を保持し続けるためには、高い強度が必要とされる。この時、十分な強度を得るためのプレス機械は大型になり、1回のプレスに比較的長い時間を要するため、連続生産における効率が低いと言える。また、ディスク状ガス発生剤成形体は通常、ガス発生器燃焼室内に積層されて配置されており、1個あたりの重量が大きく、ガス発生器1個当たり数個のディスク状ガス発生剤成形体しか充填出来ない為、ガス発生器のガス発生剤成形体重量を厳密に管理することが難しい。さらに、ガス発生剤成形体内の隙間が比較的少なく、ガス発生器の燃焼初期からガス発生剤成形体に全面着火させ、所望の計算通りに燃焼性能を得ようとするのは至難の業である。

【0011】シート状ガス発生剤成形体の場合には、ガス発生剤組成物自体が熱可塑性を持った材料を含まなければならない、ガス発生剤組成物の原料を選択する上で多くの制限を受ける。また、製造工程において、熱を加える必要があることにより製造時の危険性が大きいと言える。さらに、ディスク状ガス発生剤成形体と同様に燃焼初期の全面着火は難しい。

【0012】単孔及び多孔状ガス発生剤成形体は、ガス発生剤成形体内に貫通孔を有する為、結果として、嵩密度が低くなり、ガス発生器内に充填する効率が低くなる。また、貫通孔が存在しているために、ガス発生剤成形体の強度が低く、ガス発生器にガス発生剤成形体を充填する場合や、長期間車内で振動にさらされた場合に、ガス発生剤成形体が崩壊する恐れが高い。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記のような理由によって、製造上安全性が高いという利点のある押し出し成形で得られるガス発生剤成形体において、必要十分な強度を持ち、且つ理想的な燃焼特性及びインフレータの小型化を実現するガス発生剤成形体形状の提供が望まれている。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、ガス発生剤成形体において、特定の形状に規定することにより、上記課題が解決されることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。すなわち、本発明は、(1) ガス発生剤組成物を押し出し成形してなるガス発生剤成形体であって、その表面に少なくとも1つの凹部を設けたことを特徴とするガス発生剤成形体、(2) 前記成形体に設けられた凹部の体積が、体積比で成形体全体の30%以下である

(1)に記載のガス発生剤成形体、(3)前記成形体の外形が、直径10mm以下、高さ10mm以下の略円柱状である(1)乃至(2)のいずれかに記載のガス発生剤成形体、(4)前記ガス発生剤組成物が、還元剤30～55重量%、酸化剤25～60重量%、バインダー4～10重量%、添加剤3～10重量%からなる(1)乃至(3)に記載のガス発生剤成形体、(5)前記ガス発生剤組成物が、還元剤、酸化剤及び少なくとも1種以上の添加剤を含有するガス発生剤組成物であって、前記還元剤として含窒素有機化合物を、前記酸化剤として相安定化硝酸アンモニウムとアルカリ金属又はアルカリ土類金属の硝酸塩を含有し、水を媒体としてガス発生剤を成形する際に、非イオン性のバインダーを用いて成形することを特徴とする(1)乃至(4)に記載のガス発生剤成形体、(6)含窒素有機化合物がニトログアニジン、酸化剤が相安定化硝酸アンモニウムと硝酸ストロンチウムの混合物であり、バインダーが水溶性セルロースエーテルである(5)に記載のガス発生剤成形体、(7)前記ガス発生剤組成物が、窒化珪素、碲酸銅、碲酸コバルト、合成ヒドロタルサイトの1種もしくは2種以上を添加剤として含有する(1)乃至(6)に記載のガス発生剤成形体、(8)前記ガス発生剤組成物が、ニトログアニジン30～55重量%、相安定化硝酸アンモニウム10～45重量%、硝酸ストロンチウム10～45重量%、水溶性セルロースエーテル4～10重量%、添加剤3～10重量%からなる(1)乃至(7)に記載のガス発生剤成形体、に関する。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明を詳しく説明する。本発明のガス発生剤成形体においては、成形体上に少なくとも1つの凹部を設けていることを特徴とする。ガス発生剤成形体は、押し出し成形によって所望の形状に成形される。

【0016】本発明のガス発生剤成形体に用いられるガス発生剤組成物としては、特に制限はなく、通常ガス発生剤組成物に使用される成分が採用できるが、非アジド系ガス発生剤を採用するのが好ましい。

【0017】本発明におけるガス発生剤組成物は、還元剤、酸化剤、バインダー、添加剤を含有するが、還元剤としては、テトラゾール類、グアニジン誘導体、ヒドラジン誘導体の群より選ばれる1種または2種以上の混合

物が好ましい。具体的には、5-アミノテトラゾール、ニトログアニジン、硝酸グアニジンをを用いた場合が、押し出し成形には適当であるが、酸化剤との反応性、押し出し成型時の押し出し易さ等の理由から、特に、ニトログアニジンが好ましい。ニトログアニジンのガス発生剤組成物における含有量は30~55重量%の範囲が好ましく、特に好ましいのは35~50重量%の範囲である。

【0018】次に、酸化剤としては、硝酸塩、塩素酸塩、過塩素酸塩など通常酸化剤として用いられる酸化剤が採用できる。酸化剤のガス発生剤組成物における含有量は25~60重量%の範囲が用いられる。さらに、酸化剤としては相安定化硝酸アンモニウムとアルカリ金属、アルカリ土類金属の硝酸塩、過塩素酸塩との群より選ばれる混合物が好ましい。相安定化硝酸アンモニウムを使用することで、ガス発生剤成形体のガス発生量が増大するのみならず、燃焼ガス中におけるCO、NO<sub>x</sub>発生量の低下という効果も認められる。更に副次的な効果として、ガス発生剤成形体を製造する際のガス発生剤組成物に添加する水が、より少ない量で、ガス発生剤組成物を押し出し成形に適した薬塊にすることが出来る。相安定化硝酸アンモニウムを含まない酸化剤を用いた場合には、通常20%前後の水を添加する必要があるが、相安定化硝酸アンモニウムを含有することで10%前後まで添加量を減らすことができる。これは相安定化硝酸アンモニウムの強い保水性に起因するもので、バインダーとのなじみが良く、比較的少ない加水量で押し出し成形に適した薬塊となる。少ない加水量で押し出される効果として、最終乾燥工程におけるガス発生剤成形体の密度の低下を押さえることができ、高密度のガス発生剤成形体を得られる。ガス発生剤組成物における相安定化硝酸アンモニウムの含有量は10~45重量%以下が良く、45重量%以上含有させた場合には著しい燃焼速度低下のためにガス発生剤成形体としては不適切なものとなる恐れがある。相安定化硝酸アンモニウムに組み合わせられる酸化剤としては硝酸ストロンチウムが好ましい。硝酸ストロンチウムはスラグ形成剤を添加することで、燃焼時に高融点のスラグを生成し、インフレータ外への燃焼スラグ放出を押さえることができる。硝酸ストロンチウムの含有量は10~45重量%の範囲が好ましく、特に好ましいのは20~40重量%の範囲である。本発明において用いられる相安定化硝酸アンモニウムの相安定化方法は、種々のものが知られているが、特に硝酸カリウムを添加したものが好ましい。硝酸カリウムの添加量としては、硝酸アンモニウムに対して10重量%以下、好ましくは3~8重量%の添加量が良い。

【0019】添加剤としてはスラグ形成剤や燃焼触媒などを用いることが出来る。スラグ形成剤としては、特に酸化剤に硝酸ストロンチウムを含有する場合には、酸性白土、シリカ等の珪酸塩が良好なスラグを形成能を示す

が、ガス発生剤成形体の燃焼速度をより速いものにするために、窒化珪素を採用することが好ましい。酸性白土、シリカ等は有効なスラグを形成するものの、その含有量に応じて燃焼速度は低下し、インフレータに適当な燃焼速度を維持するためには、ガス発生剤成形体の単位体積を小さくする必要が生じ、ガス発生剤成形体の生産効率を低下させる恐れがある。これに対し、スラグ形成剤として窒化珪素を用いた場合は、ガス発生剤成形体の燃焼速度を下げることなく、酸性白土、シリカとほぼ同等のスラグ形成剤として作用する。本発明におけるスラグ形成剤の含有量は、2~10重量%が好ましく、特に好ましくは3~8重量%の範囲である。また、添加剤として稼酸塩を使用する場合、これらは燃焼後、二酸化炭素を生成し、ガス発生量の増大に寄与する。更に、銅塩、コバルト塩を用いた場合には燃焼触媒としてガス発生剤成形体の燃焼速度を速める効果があり、また燃焼スラグは容易に濾過可能な銅、コバルト単体を生成する。本発明における稼酸銅、稼酸コバルトの含有量は、2~15重量%が好ましく、特に好ましくは3~10重量%の範囲である。

【0020】バインダーは、通常、押し出し成形に用いられるバインダーであればいずれのものも使用できるが、製造上の安全性から、水を溶媒とするものが良い。ここで、バインダーの特性として非イオン性のバインダーが特に好ましく、イオン性のバインダーを用いた場合には、ガス発生剤組成物を成形する際に、水を媒体として硝酸アンモニウムとイオン反応を起こし、新たに化合物を生成するために、乾燥後のガス発生体成形体の耐熱性を低下させる。具体的に述べるバインダーとして、水溶性セルロースエーテル、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール等の非イオン性であり、溶媒によって適当な粘性を示すものであれば、特に制限はない。バインダーの添加量はガス発生剤成形体の強度が低下しない範囲で少ないほうが好ましい。バインダーの添加量が多すぎる場合には、燃焼生成ガスのうち、CO、CH等の有害性ガスが増大しインフレータには不適切である。本発明においてガス発生剤組成物中のバインダーの添加量は3~12重量%の範囲が好ましく、特に好ましくは4~10重量%の範囲である。

【0021】上記に示したガス発生剤組成物の各成分の含有量の範囲を大きくはずれたガス発生剤組成物においては、燃焼ガス中における著しいCO、あるいはNO<sub>x</sub>ガスの増加をもたらす。

【0022】まず、ガス発生剤組成物各々を乾式で混合し、その後、水を添加しながら練り上げることで、粘土状のガス発生剤組成物を得る。この際、真空にて混合し、ガス発生剤組成物中の余分な空気を除去しておく。次に、スクリー式押し出し機により成形される。スクリー式押し出し機の押し出し部は、あらかじめ、ガス発生剤内部に少なくとも1つの孔があるように、形状を

設計している。そして、押し出されるガス発生剤組成物を所望の長さで切断する。このとき、押し出されたガス発生剤組成物の孔は閉じられるように切断され、少なくとも1つの凹部を有したガス発生剤成形体を得られる。

【0023】本発明のガス発生剤成形体は、円柱状ガス発生剤成形体の形状が好ましく、その上面、もしくは底面に少なくとも1つ以上の凹部を設けた物理的形状を成す。ガス発生剤成形体の外形は、ガス発生剤組成物の成分の組成比によって調整されるが、ガス発生器燃焼室にガス発生剤成形体を充填するのに好ましい外径範囲、即ち直径10mm以下、高さ10mm以下の円柱状であることが好ましく、さらに好ましくは、直径7mm以下、高さ5mm以下の円柱状である。ガス発生剤成形体外径の下限值については特に制限は無いが、小さすぎる場合には、ガス発生剤成形体1つあたりの重量が小さくなり、連続生産における効率が低くなるため好ましくない。また、凹部の個数、及び位置に制限はないが、凹部の数が多すぎると、ガス発生剤成形体の強度が低下する恐れがあるために、好ましくは4つ以下が良く、更に好ましくは3つ以下である。

【0024】凹部の形状としては、特に制限は無いが、ガス発生剤成形体が円柱状である場合には、ガス発生剤成形体の燃焼挙動の観点から、同じく円柱状の凹部であるのが好ましい。また、凹部が円柱状である場合、比較的強度も優れているという利点がある。

【0025】凹部の全体積は小さい方が良く、大きすぎると、ガス発生剤自体のガス発生器に対する充填密度が低下するため、好ましくは、ガス発生剤成形体全体積の30%以下、更に好ましくは10%以下である。凹部全体積の下限値は特に制限は無いが、押し出し成型時の成形が困難なものとならない限り小さいものが好ましい。

【0026】通常の凹部の無い円柱状ガス発生剤が、外面から着火して、次第に燃焼表面積が小さくなりながら燃えていくのに対し、本発明のガス発生剤成形体では、ガス発生剤着火時に凹部にも着火火炎が到達し、凹部が燃え広がっていくことで、ガス発生剤の燃焼表面積の低下が抑えられる。これより、ガス発生器の燃焼性能は、例えば60リットルタンクテストにおいて、ガス発生速度は燃焼初期においては抑えられ、その後P-t(圧力-時間)カーブ上で直線的に立ち上がっていく。

【0027】また、貫通した孔をもつ円柱状ガス発生剤成形体は、燃焼挙動の点からは本発明のガス発生剤成形体とほぼ同等のP-tカーブを得ることが出来るが、円柱状ガス発生剤の直径方向に対する強度を比較した場合、貫通した孔をもつ円柱状ガス発生剤成形体は強度が低くなり、実用上難があることがわかる。

【0028】

【実施例】実施例により、本発明をより詳細に説明する。

【0029】実施例1

還元剤成分としてニトログアニジン：42.9重量部(50%粒径、20 $\mu$ m)、および酸化剤成分として相安定化硝酸アンモニウム：13.5重量部(50%平均粒径30 $\mu$ m)と硝酸ストロンチウム：36.2重量部(50%粒径、13 $\mu$ m)、およびバインダーとして水溶性セルロースエーテル：4.6重量部、および添加剤として硫酸銅：2.8重量部をV型混合機により乾式混合した。次に、混合粉末全量に対して11重量%の水を噴霧しながら混合し、その後、混練機により真空脱気しながら混練した。得られた粘土状ガス発生剤組成物をスクリー式押し出し成型機に成形し、これを80℃で15時間乾燥し、本発明のガス発生剤成形体を得た。得られたガス発生剤成形体の外形は外径2mm、高さ3mmの円柱状で凹部が直径0.5mm、深さ2.5mmの形状であった。その外形図を図2に示す。

【0030】このガス発生剤成形体を図1で示されるガス発生器1に40g充填した。なお、ガス発生器1は、点火装置2と伝火薬3が配置された中央の点火室7と、その周囲のガス発生剤4が充填された燃焼室8と、さらにその周囲の金網5が配置された冷却フィルタ室9とから構成されている。このガス発生器1を、内容積60リットルの容器に取り付けた後、ガス発生器1を作動させ、圧力カーブを測定した。

【0031】その結果を図6のaに示す。この結果から分かるように、本発明のガス発生剤成形体は、着火から10~20msでのガス発生速度が抑えられ、20ms以降のガス発生速度がより急に立ち上がっており、好適な燃焼性能が得られていることがわかる。次に、本発明のガス発生剤成形体の直径方向に対する強度を、モンサント硬度計を用いて測定した。(なお、ガス発生剤成形体に求められる硬度はおおよそ10kgf程度である。)実施例1のガス発生剤成形体の硬度は15kgfであった。

【0032】実施例2

還元剤成分としてニトログアニジン：42.9重量部(50%粒径、20 $\mu$ m)、および酸化剤成分として相安定化硝酸アンモニウム：13.5重量部(50%平均粒径30 $\mu$ m)と硝酸ストロンチウム：36.2重量部(50%粒径、13 $\mu$ m)、およびバインダーとして水溶性セルロースエーテル：4.6重量部、および添加剤として硫酸銅：2.8重量部をV型混合機により乾式混合した。次に、混合粉末全量に対して11重量%の水を噴霧しながら混合し、その後、混練機により真空脱気しながら混練した。得られた粘土状ガス発生剤組成物をスクリー式押し出し成型機により成形し、これを80℃で15時間乾燥し、本発明のガス発生剤成形体を得た。得られたガス発生剤成形体の外形は外径2mm、高さ3mmの円柱状で凹部が直径0.3mm、深さ2.5mmの形状が3つ等間隔で配置された形状であった。その外形図を図3に示す。

【0033】このガス発生剤成形体を図1で示されるガス発生器1に40g充填した。このガス発生器1を、内容積60リットルの容器に取り付けた後、ガス発生器1を作動させ、圧力カーブを測定した。

【0034】その結果を図6のbに示す。この結果から分かるように、本発明のガス発生剤成形体は、着火から10～20msでのガス発生速度が抑えられ、20ms以降のガス発生速度がより急に立ち上がっており、好適な燃焼性能が得られていることがわかる。

【0035】次に、本発明のガス発生剤成形体の直径方向に対する強度を、モンサント硬度計を用いて測定した。実施例2のガス発生剤成形体の硬度は16kgfであった。

#### 【0036】比較例1

還元剤成分としてニトログアニジン：42.9重量部（50%粒径、20 $\mu$ m）、および酸化剤成分として相安定化硝酸アンモニウム：13.5重量部（50%平均粒径30 $\mu$ m）と硝酸ストロンチウム：36.2重量部（50%粒径、13 $\mu$ m）、およびバインダーとして水溶性セルロースエーテル：4.6重量部、および添加剤として硫酸銅：2.8重量部をV型混合機により乾式混合した。次に、混合粉末全量に対して11重量%の水を噴霧しながら混合し、その後、混練機により真空脱気しながら混練した。得られた粘土状ガス発生剤組成物をスクリー式押し出し成型機により成形し、これを80℃で15時間乾燥し、ガス発生剤成形体を得た。得られたガス発生剤成形体の外形は外径2mm、高さ3mmの凹部を有しない円柱状であった。その外形図を図4に示す。

【0037】このガス発生剤成形体を図1で示されるガス発生器1に40g充填した。このガス発生器1を、内容積60リットルの容器に取り付けた後、ガス発生器1を作動させ、圧力カーブを測定した。

【0038】その結果を図6のcに示す。この結果から分かるように、比較例1のガス発生剤成形体は着火から10～20msのガス発生速度が大きく、また、20ms以降のガス発生速度はなだらかに立ち上がっている。前記実施例に比較して、エアバック展開時の加害性は、より大きいものと判断できる。

【0039】次に、このガス発生剤成形体の直径方向に対する強度を、モンサント硬度計を用いて測定した。比較例1のガス発生剤成形体の硬度は20kgfであった。

#### 【0040】比較例2

還元剤成分としてニトログアニジン：42.9重量部（50%粒径、20 $\mu$ m）、および酸化剤成分として相安定化硝酸アンモニウム：13.5重量部（50%平均粒径30 $\mu$ m）と硝酸ストロンチウム：36.2重量部（50%粒径、13 $\mu$ m）、およびバインダーとして水溶性セルロースエーテル：4.6重量部、および添加剤

として硫酸銅：2.8重量部をV型混合機により乾式混合した。次に、混合粉末全量に対して11重量%の水を噴霧しながら混合し、その後、混練機により真空脱気しながら混練した。得られた粘土状ガス発生剤組成物をスクリー式押し出し成型機により成形し、これを80℃で15時間乾燥し、ガス発生剤成形体を得た。得られたガス発生剤成形体の外形は外径2mm、高さ3mmの円柱状で、その内部に直径0.5mmの貫通孔を配置した形状であった。その外形図を図5に示す。

【0041】このガス発生剤成形体を図1で示されるガス発生器1に40g充填した。このガス発生器1を、内容積60リットルの容器に取り付けた後、ガス発生器1を作動させ、圧力カーブを測定した。

【0042】その結果を図6のdに示す。この結果から分かるように、比較例2のガス発生剤成形体は、着火から10～20msでのガス発生速度が抑えられ、20ms以降のガス発生速度がより急に立ち上がっており、好適なガス発生剤の燃焼性能が得られていることがわかる。

【0043】次に、このガス発生剤成形体の直径方向に対する強度を、モンサント硬度計を用いて測定した。比較例2のガス発生剤成形体の硬度は8kgfであった。

#### 【0044】

【発明の効果】本発明のガス発生剤成形体は、製造上安全性が高いという利点のある押し出し成形で得られ、又得られたガス発生剤成形体は、必要十分な強度を持ち、且つ理想的な燃焼特性を実現し、インフレーター的小型化に寄与する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例、比較例における試験で使用したガス発生器の構造を示す要部断面模式図である。

【図2】実施例1で得られた本発明のガス発生剤成形体外形図である。

【図3】実施例2で得られた本発明のガス発生剤成形体外形図である。

【図4】比較例1で得られたガス発生剤成形体外形図である。

【図5】比較例2で得られたガス発生剤成形体外形図である。

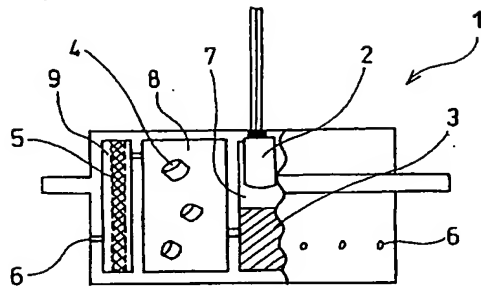
【図6】実施例、比較例で得られたガス発生剤成形体の60リットルタンクテストにおける圧力カーブである。

#### 【符号の説明】

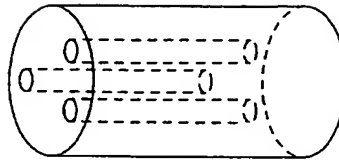
1. ガス発生器
2. 点火装置
3. 伝火薬
4. ガス発生剤
5. 金網
6. ガス放出孔
7. 点火室
8. 燃焼室

## 9. 冷却フィルタ室

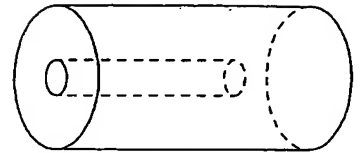
【図1】



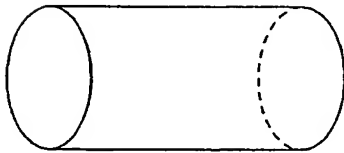
【図2】



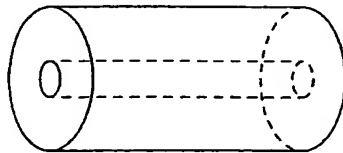
【図3】



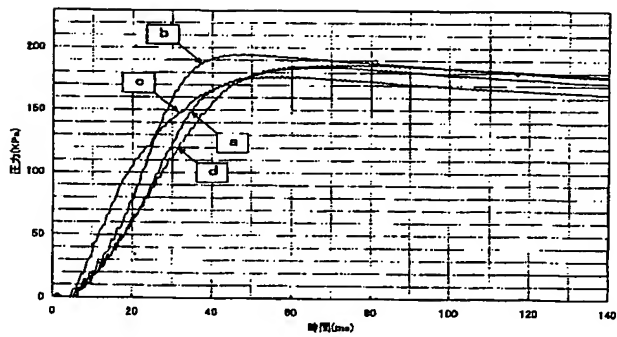
【図4】



【図5】



【図6】



This Page Blank (uspto)